Nr. 13. Rok VII.

Prenumerata z przesełką:
roczna . . 5 Złr.
półroczna . 2 Złr. 50 ct.
kwartalna . 1 Złr. 50 ct.
w Niemczech:
roczna . . . . 10 marek
półroczna . . 5 marek
w Rosyi:
roczna . . . 5 rubli
półroczna . . . 2½ rubli
Nr. pojedynczy . . 25 ct.

Kraków 1 Lipca 1893.

Wychodzi 1 i 15 w miesiącu
Zużytkowane artykuły będą wynagradzane zaraz.
Inseraty przyjmują się po cenie 2 ct. za cm.² jednorazowego ogłoszenia.
Redakcya i Administracya Rynek główny 8.

CZASOPISMO
Towarzystwa Technicznego Krakowskiego.

Obecny stan sprawy wodociągowej i wnioski zmierzające do jej posunięcia.

Referat przedstawiony na posiedzeniu Rady miasta Krakowa.

Wystosowane w lipcu zeszłego roku pismo krakowskiego Towarzystwa technicznego, domagające się należytego badania wód gruntowych w okolicy Krakowa, motywowało żądanie swoje głównie i w pierwszym rzędzie drogością wodociągu regulickiego i płynącemi stąd konsekwencyami.

Jakoż jest to zarzut niezawodnie największej wagi, gdyż drogość budowy pociągnie za sobą i drogość sprowadzonej wody, której sprzedaż pokryć przecież musi co najmniej koszta administracyi, utrzymania i amortyzacyi wodociągu. Jeżeli zaś, co słusznie, dochód z wodociągu wynosić powinien więcej tak, ażeby miasto miało z niego pewne, chociażby skromne dochody—to wobec kosztów budowy, obliczonych na 2½ miljona zła., sprzedawać musianoby metr sześcienny wody okrągło po 23 ct..

Koszt ten, porównany z kwotą opłacaną za wodę w miastach niemieckich, jest bardzo wysoki. W Berlinie np. płaci się 11½, w Lipsku 5½, w Kolonii 4½, w Wrocławiu 8½, w Norymberdze 4½, w Wiedniu 8½ ct.

Nieprzytaczając liczb dalszych, schodzących nawet, jak w Augsburgu, do niespełna 2 ct. za metr sześcienny, konstatuję na podstawie dokonanych przez inżyniera Ingardena [1]) obliczeń statystycznych, których prawdziwość przyznaje i profesor dr. Domański [2]), że koszta metra sześciennego wody regulickiej są 4 razy wyższe od średniej ceny wody w miastach niemieckich.

Wobec tego miałaby ludność krakowska — w ogólności biorąc niezawodnie mniej zamożna od ludności miast niemieckich — płacić za wodę 4 razy więcej. Skutek z tego bezsprzecznie ten, że z wodociągu korzystałaby tylko mała stosunkowo, a to zamożniejsza część ludności, podczas gdy dla ludności biedniejszej, która właśnie dobrej wody najwięcej potrzebuje, bo nią w istocie gasi pragnienie, wysokie te ceny byłyby wprost niedostępne.

Kosztowność przeto wodociągu regulickiego i płynące stąd zakwestyonowanie higienicznej jego dla ogółu donioślości dostatecznie już uzasadniają krok Towarzystwa technicznego.

Pismo Towarzystwa, przekazane przez Radę miasta komisyi wodociągowej do zbadania i przedstawienia wniosków, jeden zawiera ustęp, co do którego właśnie zdania zajmujących się wodociągami są sobie wręcz przeciwne, a co do którego dziś Rada miasta ma rozstrzygać.

Ustęp ten brzmi:

»Kto pragnie sprowadzenia d o b r e j wody w d o s t a t e c z n e j ilości, porzucić musi i d e a l n e żądania, a stanąwszy na gruncie rzeczywistości, dążyć do spełnienia doniosłego zadania środkami, n i e p r z e n o s z ą c y m i sił Gminy, a więc nie odtrącać bez uzasadnionej podstawy tego, co może być z u p e ł n i e d o b r e m, a j e s z c z e d o s t ę p n e m. Dopóki tedy badania wody wgłębnej w najbliższej okolicy Krakowa nie będą przeprowadzone pod względem technicznym umiejętnie i p r z e d m i o t o w o, dopóki zatem nikt nie udowodni, że woda ta nie nadaje się do wodociągu, — dopóty nie wypada zużywać wszelkich sił finansowych miasta na przeprowadzenie wodociągu regulickiego«.

[1]) Wodociąg regulicki, Studyum porównawcze, Kraków, 1891 str. 82.

[2]) W obronie wodociągu regulickiego. Kraków, 1893 str. 16.

Co do pierwszej części tego ustępu, o ile on przestrzega przed dążeniem do »ideału«, ogólna panuje zgoda, gdyż i sprawozdanie komisyi wodociągowej, ogłoszone w r. 1889 mówi na str. 59 co następuje: »W każdem urządzeniu miejskiem trzeba koniecznie unikać dążenia do niedoścignionych nigdy ideałów i kierowania się teoryami nieraz wprost przeciwnemi doświadczeniu«. Różnica tylko zachodzi co do pojęcia tego ideału. Dla techników owym w scharakteryzowanych powyżej ogólnikowo warunkach niedoścignionym ideałem już są Regulice, podczas gdy referat komisyi w ideale widocznie upatruje co innego, a w Regulicach znachodzi rzecz właśnie stosowną.

Właściwa tedy różnica zdań występuje dopiero w drugiej części przytoczonego ustępu, w myśl której technicy utrzymują, że badań wód wglębnych w okolicy Krakowa dotąd w sposób umiejętny i przedmiotowy nie robiono, podczas gdy referat komisyi z roku 1889 twierdzi, że zrobiono wszystko co można, lecz ze skutkiem ujemnym.

Nad tą właśnie kwestyą toczyły się dyskusye na kilku posiedzeniach podkomisyi technicznej, której miałem zaszczyt przewodniczyć, jak niemniej na pełnej komisyi wodociągowej, obradującej pod przewodnictwem P. Prezydenta miasta. Snać wywody, przemawiające za potrzebą badań wód wglębnych, dość musiały mieć siły przekonywującej, skoro na decydującem o sprawie posiedzeniu komisyi pełnej, na 20 głosujących zaledwie 4 głosy były dalszemu badaniu przeciwne.

Skoro jednak pełna Rada Miasta rozstrzyga w ostatniej instancyi, toż zadaniem mojem przedstawić rzecz sporną w sposób przedmiotowy na podstawie aktów i umożebnić tak każdemu z szanownych Radców wyrobienie sobie własnego o sprawie sądu.

Kwestya, czy potrzeba badać wody gruntowe, w ścisłym zostaje związku z uchwaloną już budową Regulic, a to dlatego, że w razie, gdyby Regulice wszystkim warunkom wodociągu dla Krakowa odpowiadały, oczywiście dalsze badanie byłoby zbyteczne. Ponieważ tedy właśnie w ostatnich dniach wyszła broszurka prof. dr. Domańskiego, zatytułowana »W obronie wodociągu regulickiego", w której autor, rzekomo na podstawie źródeł urzędowych, wykazuje nietylko zupełną racyonalność Regulic, lecz nadto stwierdzić usiłuje okoliczność, że badania wód gruntowych były czynione, w której autor w ogóle obecny stan sprawy streszcza według swego zdania tak, jak się on jemu przedstawia, toż sądzę, że rzecz najlepiej wyświecę, jeżeli publikacyą tę omówię szczegółowo. Jeżeli przytem cierpliwości Panów może nadużyję, to raczcie wytłómaczyć to tem, że właśnie na podstawie aktów chcę rzecz przedmiotowo, lecz i dokładnie tak przedstawić, jak ona się ma w istocie. Gdybym się zaś w czemś omylił, to światła dyskusya Rady sprawę wyjaśni, a Panowie w końcu dobrze poinformowani będziecie mogli głosować na podstawie własnej a rzetelnej świadomości.

Otóż zwalczając wniosek zmierzający do badania wód w okolicy Krakowa, opiera się radca dr. Domański przedewszystkiem na czterech znawcach zawodowych; są nimi pp. dr. Lutostański, inżynier Kluger, starszy inżynier Friederich z Karlsruhe i radca budownictwa Salbach z Drezna. Na podstawie ich sprawozdań stwierdza, że wszystko, co trzeba, było zrobione.

Co do dra Lutostańskiego czytamy na str. 6 czerwonej broszurki dra Domańskiego, co następuje:

»Nakoniec zaproszono do komisyi wodociągowej ś. p. Bolesława Lutostańskiego i poruczono mu, by w promieniu 2-milowym czyli 15-kilometrowym zbadał wszystkie wody w okolicy miasta i przedłożył swój projekt na tych badaniach oparty.

»Lutostański, człowiek rzadkiej wiedzy i wielkiego oczytania, przystąpił do swego zadania z należytem o jego znaczeniu pojęciem i zbadał mozolnie i sumiennie w wyznaczonym sobie promieniu wszystko, co tylko zbadać było można i przyszedł ostatecznie do przekonania, że nie ma tu żadnych wód, prócz Wisły, nadających się do wodociągów. Dlatego z własnej inicjatywy a bez nowej uchwały komisyi wodociągowej poszedł po za promień 15-kilometrowy i idąc coraz dalej ostatecznie zatrzymał się w Regulicach, gdzie obfite zdroje, z całego okręgu krakowskiego (w sąsiednich powiatach galicyjskich nie ma w pobliżu żadnych źródeł dużych) najobfitsze, same mu się nastręczyły. Zbadał je chemicznie, poznał warunki występowania ich na zewnątrz i wystąpił przed komisyą z wnioskiem użycia ich do przyszłych wodociągów krakowskich.

»Był to pierwszy a zarazem i ostatni projekt oparty na sumiennych studyach i jasnej świadomości celu, do którego się zdążać powinno.

»Jak gruntowna była praca ś. p. L., dowodzi tego okoliczność, iż tak poważna korporacya, jak Towarzystwo lekarskie warszawskie, przyznało mu za nią nagrodę. Działo się to w roku 1879 i następnym«.

Ażeby należyte sobie wyrobić wyobrażenie, o ile przedstawione streszczenie pracy dra Lutostańskiego odpowiada właściwej jej treści, ośmielę się poniżej przedstawić wyjęte z pracy [1]) dra Lutostańskiego a dotyczące tej sprawy ustępy.

[1]) Rzecz odbita w kilku tylko egzemplarzach, bez właściwego tytułu.

Str. 44. »Z 303 miast austryackich, niemieckich i szwajcarskich, posiadających wodociągi, 131 ma wodociągi zdrojowe, całkowite lub częściowe«. (Następuje dotyczący wykaz).

Str. 47 i 48. »Z wykazu powyższego widzimy, że głównie mniejsze miasta zaopatrują się w wodę zdrojową, co stąd wynika, że bardzo obfite zdroje rzadko się w przyrodzie zdarzają. Wykaz ów okazuje nam dalej wielką chwiejność ilości dostarczonej wody przez wodociągi zdrojowe.

»Wydajność zdrojów zawisła od wielu bardzo okoliczności [1]), które razem przedstawiają tak zmienne momenty, że niepodobna nawet przewidzieć wszelkich zajść mogących możliwości. Stąd zachodzą tak wielkie różnice między maximum i minimum wydajności zdrojów. Z tego powodu w nowszych czasach technicy zwracający głównie uwagę na ilość wody przez zdrój dostarczonej, niechętnie przystają na zaopatrywanie miast wodą źródlaną. I w rzeczy samej nawet wyborna woda, której nie można mieć w dostatecznej ilości w pewnych okresach czasu lub w przebiegu czasu, ustąpić musi miejsca mniej dobrej, dającej pewność co do ilości; głównym bowiem warunkiem dobrych wodociągów jest pewność czerpania ciągłego i możliwość zadosyćuczynienia wzrastającej potrzebie.

»Mierzenia wydajności zdrojów mają względną wartość i nie zapewniają nas, że na przyszłość zdroje dostarczać będą takiej samej ilości wody. Smutne to doświadczenie zrobiono w Wiedniu. Wszelkie teoretyczne spekulacye o ilości wody po lepszem ujęciu zdroju, lub też nadzieje pokładane na wynalezieniu nowych źródeł, małą mają praktyczną wartość, badania bowiem geologiczne warstw wodonośnych, ich kształtu i rozmiarów trudno w taki sposób uskutecznić, aby było można z nich wnosić o wydajności zdrojów i jej wahaniach«.

Str. 49. «Na wodociągi źródlane wtedy tylko należy się zdecydować, jeżeli:

1) Za pomocą systematycznych i ścisłych pomiarów, przez dłuższy czas wykonywanych, przekonamy się o stałości zdrojów;

2) jeżeli zdrój lub obręb zdrojowy, który ma zaopatrywać wodociągi, wydaje znacznie więcej wody, niż w obecnej chwili potrzeba i jeżeli w czasie posuchy, gdy największa bywa potrzeba wody, zdroje dostarczają potrzebnej ilości wody;

3) jeżeli mamy w pobliżu tyle wody zdrojowej, iż na przyszłość nie zachodzi obawa braku wody, w razie okazać się mogącej potrzeby« [2]).

Str. 50. »Jako higienista zalecam na pierwszem miejscu zaopatrzenie Krakowa wodą zdrojową, gdyby to było z innych powodów niemożebne, wodą gruntową i wreszcie, jako ostateczny środek wyjścia, zaopatrzenie wodą rzeczną«.

Str. 51. »Gdyby więc fundusze nie pozwoliły na sprowadzenie wody wyborowej, to jako higienista oświadczam się za wodociągami jakiejkolwiek wody w dopuszczalnych granicach dobroci, aby tylko w dostatecznej ilości«.

Przedstawiwszy przeto w sposób powyższy wodę z Regulic, o ile o jej jakość się rozchodzi, na pierwszem miejscu, przystępuje ś. p. Lutostański do wód gruntowych i oświadcza (str. 106 i 107), że z okręgu wodnego Baczyn-Zalas-Sanka mieć można dość wody dla Krakowa; tak samo jak z wody gruntowej »Cholerzyna i Budzynia« wydźwiganej za pomocą machiny parowej (str. 112).

Dalej do poszukiwań zalecał wodę gruntową z Błoni między Białuchą, Dłubnią i Wisłą (str. 122), podnoszoną siłą pary, wyrażając się na str. 128, że projekt ten obiecuje zasób wielki i jest stosunkowo tani.

W jednym i drugim wypadku dr. Lutostański oświadcza dalej, że ilości wody nie badał, sądząc zaś po wytryskających w tych miejscach zdrojach, oszacował ją jako dla Krakowa wystarczającą.

O wodzie z doliny Wisły po zbadaniu wód w mnóstwie studzien, lecz studzień otwartych, niedających czystej wody gruntowej, wyraża się dr. Lutostański (str. 117); »Na zasadzie dotychczasowych badań trudno orzec, czy w mowie będąca część doliny Wisły może dostarczyć dobrej i zdrowej wody gruntowej dla wodociągów krakowskich«.

Po przedstawieniu wyników ze zbadanych mnóstwa wód z okolicy Krakowa, a to tak ze stanowiska pochodzenia wody (źródlane, gruntowe, rzeczne), jak i ze stanowiska technicznego (wodociąg grawitacyjny, wodociąg pompowy) pisze Lutostański (str. 167) »Nie polecam w ogólności żadnego z projektów, uzasadnionych w sprawozdaniu. Ograniczam się na przedstawieniu ile można dokładnego materyału w sprawie zaopatrzenia Krakowa w wodę«.

Dotknąwszy zaś w końcu swego rozpatrywania jeszcze raz Regulic, pisze na str. 170: »Trzymając się maksymy, często przez inżynierów wodociągowych powtarzanej: »Ci tylko pragną wodociągów zdrojowych, którzy ich sobie w ogóle nie życzą« nie prze-

[1]) Autor wylicza ich cztery.

[2]) Są jeszcze punkty 4, 5 i 6., które na tem miejscu jako dla sprawy nieistotne, można pominąć.

mawiam tutaj za tym projektem, choć uważam go z wielu względów za najlepszy, ze stanowiska zaś higienicznego nawet za jedyny«.

»Gdyby projekt sprowadzenia wody regulickiej nie uzyskał uznania świetnej komisyi wodociągowej z powodu znacznego kapitału nakładowego, na wykonanie tego wodociągu potrzebnego, należy przystąpić do wstępnych badań w celu zmierzenia ilości wody gruntowej w obrębach wodnych w sprawozdaniu mojem szczegółowo opisanych«.

Str. 171. »Wstępne więc prace, pomimo moich rozbiorów chemicznych, objąć winny ścisłe badania chemiczne wód całego obrębu wodnego, a to dla oznaczenia granicy szkodliwych dopływów. W tym celu proponuję w okręgach przezemnie wskazanych, wykonać wiercenia próbne dla celów chemicznych, geognostycznych i geotektonicznych. Z takich utworów za pomocą małej pompki ssącej możnaby wyciągać wodę w celu uskutecznienia regularnych rozbiorów chemicznych, od czasu do czasu wykonywanych przez chemika«.

»Gdy te rozbiory korzystnie wypadną, należy przystąpić do oznaczenia ilości wody gruntowej, dostarczonej przez okręg wodny«.

Czy i o ile przytoczone właśnie ustępy, dosłownie odpisane z cytowanej pracy dra Lutostańskiego, a więc pewnie oparte »na źródłach urzędowych« — zgadzają się z podanem przez Radcę dra Domańskiego streszczeniem tejże pracy, każdy łatwo oceni. Mojem zdaniem trudno z ustępów tych nabrać przekonanie, że badania wód wgłębnych były wszechstronne, skoro sam dr. Lutostański w pracy swojej dostarczyć chce tylko materyału i sam przemawia za koniecznością ścisłych badań dalszych.

Przejdźmy teraz do drugiego znawcy, inżyniera Klugera, o którym Radca dr. Domański pisze, co następuje:

»W roku 1881 odbyły się nowe wybory do Rady miejskiej, które wprowadziły do tej korporacyi kilku lekarzy pragnących służyć miastu przedewszystkiem na polu poprawy zdrowia publicznego. Wzięto się znów do sprawy wodociągowej. Gdy jednakowoż śp. Lutostański pracy swej nad badaniami wód w okolicy Krakowa drukiem nie ogłaszał, ani na posiedzenia komisyi wodociągowej z niewiadomych powodów nie przychodził, zawezwano ś. p. Władysława Klugera, inżyniera i hidrotechnika i polecono mu ponownie zbadać wody gruntowe w okolicy miasta i przedstawić wypadek swych badań. Tu warto nadmienić, że ś. p. Kluger był to człowiek rzadkiej wiedzy zawodowej, ogólnie wykształcony i pełen prawdziwego przywiązania do swego rodzinnego Krakowa.

»Ś. p. Kluger wziął się z całą energią do poruczonego sobie zadania, prywatnie uzyskał od Lutostańskiego wypadki jego poszukiwań i skontrolował je własnemi badaniami przy pomocy podkomisyi wydelegowanej z pełnej komisyi wodociągowej a rezultatem jego pracy było, że w promieniu 15 kilometrowym nie ma żadnych wód gruntowych nadających się do wodociągów. Poszedł przeto dalej w swych badaniach i w uroczej dolinie Sanki w Baczynie znalazł wyśmienitą wodę gruntową, nienadającą się jednak z powodu zbyt małej ilości (2400 m^3 co najwięcej na dobę) do wyłącznego zaopatrywania Krakowa. Zrobił przeto krok dalszy i zarówno z Lutostańskim przekonał się, iż zdroje regulickie nadają się zupełnie do przyszłych wodociągów krakowskich.

»Przedstawił przeto komisyi wodociągowej, by z powodu braku odpowiednich wód gruntowych użyć źródeł regulickich do celu, o którym mowa. Komisya wniosek ten przyjęła, postanowiła badać dokładnie zdroje regulickie, a po przekonaniu się o ich stałości i dostatecznej dla Krakowa wydatności poleciła ś. p. Klugerowi sporządzić ogólne plany i kosztorysy. Działo się to w roku 1882«.

I to streszczenie zamierzam porównać z wypisanymi dosłownie wycinkami z broszury »Sprawozdanie techniczne z obecnego stanu sprawy wodociągowej miasta Krakowa«, którą ogłosił Kluger w r. 1882.

Pisze tedy inżynier ten:

»Przechodząc teraz do strony higienicznej, która niezaprzeczenie pierwsze miejsce w dyskusyi wodociągów zajmować powinna, zrobić muszę pewną uwagę co do twierdzenia Komitetu wodociągowego Komisyi sanitarnej, jakoby woda źródlana najodpowiedniejszą była do wodociągów ze stanowiska hygienicznego. Nikt nie zaprzeczy, że woda źródlana często znakomitą bywa; ale bywają także inne wody równie wzorowe, nie tylko między wodami strumieni, ale i między tak zwanemi »wodami gruntowemi«. Gdy zaś nazwa ta nie przez wszystkich należycie jest rozumiana, i wskutek tego wywoływała i wywołuje do dziś dnia znaczną opozycyę przeciwko wszelkim projektom, mającym na celu czerpanie wody innej jak rzeczna lub źródlana, przeto tu chwilę wytłumaczeniu jej znaczenia poświęcić muszę.

»Ze stanowiska praktycznego woda studzienna, woda studzien artezyjskich i woda zdrojowa są to wszystko wody jednego i tego samego pochodzenia; są to wody gruntowe. Pochodzą one wogóle z opadów atmosferycznych spadających na powierzchnię ziemi; ale gdy pierwsza z nich napotyka się tuż pod warstwami ziemi na kilkumetrowej już głębokości; druga zaś posiada często własność tryskania

ponad powierzchnię gruntu, to trzecia, to *jest źródlana*, ukazuje się na samej powierzchni ziemi, nie posiadając prawie żadnego ciśnienia. Oto cala różnica powierzchowna. Ale wody te są jednego i tego samego pochodzenia, wody mogące być dobre lub złe, miękkie lub twarde, bez względu na to, czy się ukazują w kształcie źródeł, czy pod postacią tak zwanej wody gruntowej. Aby temu uwierzyć, dość zastanowić się nad formacyą wód podziemnych. Gdy woda deszczowa wsiąkając w ziemię, oprze się nareszcie na jakiejś warstwie nieprzepuszczalnej n. p. na warstwie iłu, utworzy się tam pewnego rodzaju zbiornik albo strumień podziemny poruszający się wolno po pochyłości iłu, a zwany wodą gruntową. Jeżeli ił ten przebije gdzieś niżej powierzchnię ziemi, to w miejscu tem wyleje się na zewnątrz woda gruntowa, tworząc tak zwane źródła, których wydajność jest stała lub zmienna, stósownie do tego, czy są zasilane obszernymi zbiornikami podziemnymi, czy też wązkiemi tylko żyłami wody gruntowej. Gdy zaś owa warstwa nieprzepuszczalna nie dostaje się nigdzie niżej do powierzchni ziemi, wtedy woda gruntowa płynie po niej, dążąc prawem ciężkości do najniższego punktu, to jest ku dolinom rzek, korytom jezior i morza, gdzie w kształcie źródeł podwodnych wytryska. Otóż łatwo jest za pomocą studni dostać się do tej wody i utworzyć sztuczne źródło, które wprawdzie powierzchni ziemi nie dosięgnie, ale pompą łatwo czerpać się daje; nie ulega zaś wątpliwości, że woda takiej studni równie dobrą być może, jak woda źródlana; nie ma bowiem powodu, aby przeciwnie być miało.

»Dawniej najwięcej lubiano urządzać wodociągi rzeczne z naturalną lub sztuczną filtracyą, a dziwić się nie można, że i dzisiaj inżynierowie i przedsiębiorcy wodociągowi system ten nad inne przenoszą, gdyż tam znajdują największą łatwość przeprowadzenia robót i największą pewność co do ilości wody. Ale od czasu, gdy wymagania hygieny odebrały inżynierom znaczną część inicyatywy, jaką miewali przy wyborze wody do wodociągów, zaczęto zwracać uwagę na wodę gruntową, jako całkiem podobną do źródlanej, a to do tego stopnia, że *dzisiaj poszukiwanie wody gruntowej stanęło na pierwszem planie badań, które inżynier hydraulik przy projektowaniu wodociągów przedsięwziąć powinien*. Choćby nawet miasto nasze miało w okolicach zdroje dobrej, a smacznej i obfitej wody, to jeszcze nie godziłoby się milczeniem pokryć sprawy wody gruntowej, bo nikt z góry przewidzieć nie może, czy urządzenie wodociągu z dobrej wody gruntowej nie dałoby się zarządzić *za połowę tych kosztów*, których wymaga sprowadzenie wody źródlanej. Co prawda, przygotowanie projektu opartego na wodzie gruntowej nie jest łatwe; bo wymaga dokładnego poznania warstw gruntu, ich grubości, pochylenia i kierunku, w celu wyznaczenia z góry kierunku i wymiarów, jakie winny mieć sztolnie i studnie; co więcej wymaga oznaczenia ilości wody, jaką dana sztolnia w przeciągu danego czasu zgromadzić będzie mogła. Ale pomimo tych trudności, nie należy zrażać się do wody gruntowej, ale owszem stawiając ją w zasadzie na równi z wodą źródlaną, poświęcić na jej badanie trochę czasu i pieniędzy.

»Uważając teraz sprawę wodociągową ze stanowiska czysto technicznego, a więc ze stanowiska: łatwości robót, prostoty wykonania, trwałości i pewności co do otrzymania dostatecznej ilości wody pod należytem ciśnieniem, — całkiem inaczej na tę sprawę zapatrywać się musimy. *Woda źródlana rzadko kiedy jest stałą pod względem wydajności; owszem zdroje zazwyczaj wzbierają w czasie wilgotnym, gdy najmniej wody potrzeba, a schną częściowo lub całkowicie, gdy właśnie wodociąg najwięcej jest pożądanym*. Nadto dowiedzioną jest rzeczą, że wydajność każdego zdroju zależy od stanu zalesienia okolicy, i że jeden i tensam zdrój w krótkim czasie stracić może znaczną część swej wody przez proste wytrzebienie lasów okolicznych, albo nawet zagubić się zupełnie przez odcięcie żyły wodociągowej wskutek robót grabarskich lub górniczych. Woda gruntowa również traci na porównaniu z innemi, gdy się na nią zapatrujemy ze stanowiska technicznego, bo nikt nie jest w stanie wyznaczyć z góry objętości wody, jaką w tem lub w owem miejscu za pomocą sztolni uchwycić się zdoła, ani tem mniej zaręczyć, iż na pewną ilość wody bądź co bądź zawsze rachować będzie można.

»Atoli obok technicznych i hygienicznych względów istnieją jeszcze arcyważne względy finansowe, które całkiem wywrócić mogą rezultat rozumowań poprzednich, a których doniosłość w każdym szczególnym przypadku osobno ocenić wypada, stósownie do miejscowych okoliczności. Gdzie chodzi bezwarunkowo o oszczędność, tam sprowadzenie najlepszej nawet wody źródlanej staje się niepodobieństwem od chwili, gdy zdrój leży za daleko; tam czerpanie wody w wielkich rzekach przyjętem być nie może z powodu niezbędnej filtracyi, którą tylko kosztem obszernych basenów sklepionych otrzymać można, tudzież koniecznej zwykle potrzeby ustawienia kosztownych maszyn parowych.

»To krótkie zestawienie najważniejszych względów hygienicznych, technicznych i ekonomicznych dowodzi

jasno, że w kwestyi wodociągowej nie trzeba brać rzeczy z wyłącznego jakiegoś stanowiska, ale owszem starać się pogodzić o ile można, te różne czynniki często sobie przeciwne, a to mianowicie czyniąc sobie nawzajem ustępstwa, a opierając rozumowanie nie na domysłach, hipotezach i idealnych kosztorysach, ale na rzeczywistych planach i analizach.

»W załączonej tu tablicy zestawiłem wszystkie projekta, które dotąd Świetnej Komisyi wodociągowej przedstawione zostały. mianowicie 16 projektów wodociągów rzecznych, 10 projektów wodociągów z wodą gruntową i 4 projekta źródlane, razem 30 pomysłów«.

(D. c. n.) *Jan Rotter.*

Stropy ceglane ze wzmocnieniem sztabami żelaznemi.

W Berlinie wykonano próby z konstrukcyą stropów, mało dotąd znanej, pomysłu Hinzingera z Kolonii. Na temczasowem rusztowaniu bez strzałki sklepiennej ze spodu pod żelaznymi dźwigarami ułożono cegły tak, aby jeden pokład przewiązywał się z drugim, we fugach osadzono na zaprawie obręczowe żelaza $^3/_{30}$ *mm* grube. Żelaza te opiera się w dwóch końcach na dźwigarach, jako oporach (przekrój *a b*). Skoro zaprawa stwardnieje i połączy się z cegłą, to żelazo zamurowane, mimo znacznego obciążenia sprawia, że wytrzymałość takiego stropu jest zadziwiająco wielką. Zaprawa składała się z 1 cz. wapna, $2^1/_2$ cz. piasku i domieszki gipsu. Strop ten na próby wytrzymałości wystawiony miał 1·80 i 0·9 *m*. Po 14 godzinach obciążono go 16 workami gipsu po 75 *kg*, a prócz tego stanęło na workach 4 robotników, starających się wstrząść konstrukcyę i jej obciążenie, a mimo tego nie dostrzeżono ani pęknięcia, ani też osadzenia się. Obciążenie to wynosiło wraz z robotnikami okr. 930 *kg* na 1 m^2.

Zamiast ciężkich zwykłych cegieł można używać do tego celu porowatych lub dziurkowanych, a stropy takie będą ogniotrwałe i dostatecznie silne.

Cena za 1 m^2, bez konstrukcyi tj. belek żelaznych, wypada podług ścisłego obrachowania w danym przykładzie:

Do 1.62 m^2 próbnego stropu użyto:

1) 77 szt. cegieł po 3 fenigi = ... 2·31 M.
2) 32 *l* zaprawy wapiennej po 1 fen. . . . 0·32 „
3) 8 *l* gipsu po 3 fen. = ... 0·24 „
4) 11×1·8 = 19·8 *m* po 7 *kg* = 13.86 *kg* żelaza obręczowego $^3/_{30}$ *mm* gr. po 16 fen. za *kg*. . . . . 2·22 „
5) Szalowanie i podtrzymanie go w czasie roboty . . . . 0·50 M.
6) Płaca 2 murarzy po 2 godziny po 45 fen. 1·80 „

Razem . . 7·39 M.

A zatem wypada 1 m^2 po 4·55 M.

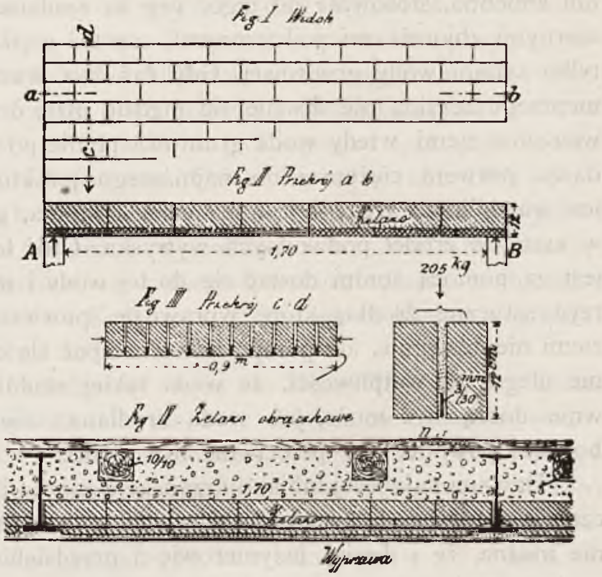
Przy użyciu formowanej dziurkowanej cegły mającej nie 6·5 *cm*, ale 10 *cm* grubości, wypadnie:

1) 56 cegieł po 3 fenigi . . . . . 1·68 M.
4) 8 × 1·8 = 14·4 *m* po 7 *kg* = 10·1 *kg* żelaza obręczowego po 16 fen. . . . 1.62 „

a więc 1·23 M. mniej czyli za 1 m^2 3·80 M.

Statystyczne wypośrodkowanie wydaje znany wynik z konstrukcyi Rabitzera i Moniego, że wytrzymałość żelaza w zaprawie wapiennej staje się nadzwyczaj wielką.

W przytoczonym przykładzie, w którym brakuje zupełnie oporów, mamy tylko prostą belkę na dwóch



podporach (przekrój ab). Na jedno z 9 żelaz wypada obciążenie 16 worków i 4 ludzi po 75 *kg*. tj. $\frac{(16+4)\ 75}{9} =$ 166 *kg*.

Do tego ciężar całej konstrukcyi:

77 cegieł po 3·5 *kg*	269·50 *kg*
40 *l* zaprawy po 1·5 *kg*	60·00 „
Żelazo	13·86 „
Razem . .	343·36 *kg*.

zatem na jedno z 9 żelaz 38·2 *kg*, razem więc 166 + 38·2 = okgr. 204 *kg*.

$$M.\ max = \frac{204.170}{8} = \text{okr. } 4335\ cmkg.$$

Moment oporu (Wiederstandsmoment) żelaza wynosi $\frac{0{\cdot}3 \times 3^2}{6} = 0{\cdot}45$. Zatem nieuwzględniając zaprawy byłoby żelazo obciążone:

$K = \frac{M.}{W.} = \frac{4335}{0{\cdot}45} = 9633$ *kg* na 1cm^2, co jest niemożebnem, bo jak wiadomo, to żelazo kute przy obcią-

żeniu 3500 *kg* na 1 cm^2 pęka. — Z tego widzimy, że nadmiar wytrzymałości obciążonego stropu przypisać należy spójności zaprawy, której względną wytrzymałości należy wziąść w rachunek.

Podobno wynalazca ma zamiar na swój pomysł wziąść patent, jednak ażeby tylko wskutek patentu nowo wynaleziona konstrukcya nie doszła do nadmiernej ceny, jak to często bywa z patentowanemi konstrukcyami. *Keil.*

Różne systemy centralnego ogrzewania i ich zastosowanie.

(artykuł starszego inżyniera K. Zelle.)

(Dokończenie).

W każdym razie ma to obrachowanie wielką doniosłość i musi być każdorazowo przeprowadzone, bo jeśliby przy centralnem ogrzewaniu niewszystkie pokoje były równomiernie, według potrzeby ciepłem zaopatrzone, to tego powodem byłby błąd w obrachowaniu.

Co się tyczy zastosowania pojedynczych systemów, to najwłaściwszym jest dla mieszkań prywatnych, pałacyków i will ogrzewanie gorącą wodą (Warmwasserheitzung), bowiem ciepło przy tem systemie jest bardzo łagodne i przyjemne, podobne do ciepła wydawanego z dobrego kaflowego pieca. — Niedość na tem, ale przy tym systemie zatrzymują: kocioł, piecyki i przewody rur wiele ciepła w zapasie, mimo że pod kotłem już wygasł ogień. Każdy piecyk może być wyłączony w razie potrzeby tak, że ogrzewa się te tylko pokoje, w których ciepło jest wymagane. Obsługa tego systemu jest również bardzo prosta i łatwa, bo kocioł traktuje się, jak zwykły piec; wody odmieniać nie potrzeba, ale od czasu do czasu o tyle dopełniać, ile przez naczynie expansyjne się ulotni. Ilość tej wody wynosi ledwie 1 litr na 8 dni, a ponieważ woda ciągle krąży, więc nie osadza kamienia kotłowego lub innych tego rodzaju nieczystości, a o rdzewieniu żelaznych części niema mowy i dlatego aparat nie niszczy się wcale.

Naprawy ograniczają się do wymiany rusztów w palenisku i poprawieniu muru naokoło kotła raz w 4 lata.

Z innych systemów nieodpowiednim był by do budynków wyżej wymienionych system ogrzewania powietrzem (Luftheitzung), bo z tym jest połączona wentylacya niekoniecznie na wsi potrzebna w tym stopniu, co w publicznych zakładach, a kanały przewodowe nie miałyby odpowiedniego miejsca w cienkich zwykle murach wiejskich zabudowań.

Ogrzewanie wrzącą wodą również się nie nadaje do w mowie będących budynków, z powodu małej ilości wody zawartej w tym systemie i niezatrzymującym w sobie długo ciepła. Wydzielanie ciepła z ogrzanych rur nie jest tak przyjemne i łagodne, a jego regulowanie i wyłączenie pojedynczych piecyków (Heitzkörper) połączone z trudnościami, czego niema przy ogrzewaniu wodą gorącą. W budynkach wystawionych bardziej na mrozy, jak miejskie, może także się zdarzyć, że w pokojach nieopalanych codzień zamarznie woda.

Ogrzewanie parą o małem ciśnieniu nadaje się najlepiej po systemie ogrzewania gorącą wodą do domów wiejskich. Ale ponieważ ciepło z niego udzielane nie jest tak łagodne i wydajne, urządzenie zaś kotła prostsze, jak przy systemie z gorącą wodą, więc poleca się wykonywać tam tego rodzaju ogrzewanie, gdzie nie chodzi o małą nadwyżkę kosztów, którą ten ostatni system wywołuje w porównaniu z ogrzewaniem parą przy niskiem ciśnieniu.

Dla wielkich sklepów, zabudowań fabrycznych i z niemi połączonych biur jest stosowne ogrzewanie parą, jeśli ta z kotłów parowych ujętą być może. Jeśli kotłów wcale niema, to poleca się albo ogrzewanie wrzącą wodą lub parą o nizkiem ciśnieniu, co naturalnie zależy od miejscowych okoliczności.

Gmachy publiczne podzielić wypada co do wyboru systemu ogrzewania na dwie grupy i tak I. z nich obejmuje te ubikacye, w których się zatrzymuje wiele osób wymagających obfitej wentylacyi, ale któreby zastosowały się w swoich życzeniach do odpowiedniego urządzenia pod względem ogrzewania i wentylacyi. Tu zaliczyć można: kościoły, szpitale, szkoły, teatra, sale koncertowe, balowe i sądowe, restauracye, poczekalnie na dworcach i zbiorowe sale więzień.

Do grupy II. należą takie ubikacye, w których jedna lub kilka osób się zatrzymuje, a tu można z wydajnością gorąca i wentylacyi zastosować się do indywidualnego życzenia.

Zaliczamy tu: budowle na zarządy t. j. biura w ratuszach, kasy oszczędności, banki i t. p. Przy pierwszej grupie, gdzie wentylacya jest bardzo ważną, a również temperatura i ilość powietrza podług stałych przepisów o ile możności dla wszystkich obecnych zastósowaną być musi bez względu na życzenia pojedynczych osób, zakład ogrzewalny powinien być tak urządzony, aby obsługa tegoż była uskuteczniona przez biegłego w swoim zawodzie i działającego według dokładnych przepisów. Zależy bowiem na tem, aby w salach zajmowanych stosownie do celów, na które są przeznaczone, temperatura nie była niższą, jak 16 do 18° C. i nie podnosiła się nad 20—22° C. Przy tem rachować trzeba odpowiednią ilość powietrza na głowę i godzinę t. j. trochę więcej jak 20 do 30 m^3. Tym warunkom natenczas

stać się może zadość, jeśli, jak wyżej wspomnieliśmy, będzie odpowiednia obsługa, mogąca z centralnego miejsca regulować pojedyncze aparaty i ażeby nie dopuszczono do tego niepowołanych.

Przytoczone tu momenta różnych systemów ogrzewania skłaniają nas do tego, aby obrać ogrzewanie gorącem powietrzem już dla tego, że ten system jest jedyny, z którym połączona może być wentylacya racyonalna i wydatna; z drugiej strony łatwo można przy tym systemie przeprowadzić w prosty i praktyczny sposób centralizacyą obsługi i zapobiedz temu, aby nie upoważniona ręka przedsiębrała nieprawidłową regulacyę.

Przy wszystkich tych zakładach ogrzewalnych potrzeba mieć elektryczny termometr, niewiele kosztujący względnie do usług, które oddaje.

W budynkach przeznaczonych na zarządy, a więc biurach, są stósowne miejscowe piecyki (Heitzkörper), bo tu bardzo wydajna wentylacya nie jest konieczną, a mimo tego może ją osoba zajmująca biuro podług życzenia regulować. Tu więc byłoby na miejscu ogrzewanie parą o niskiem ciśnieniu, a przy wielkich budynkach parą o wielkiem ciśnieniu albo też parą wodną.

Do cieplarń najlepiej zastósować ogrzewanie gorącą wodą (Warmwasserheizung), bo łagodne ciepło wpływa dodatnio na rośliny. *L. M.*

BIBLIOGRAFIA i LITERATURA.

Książki nadesłane Redakcyi:

Rozprawy Akademii Umiejętności. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Serya II. Tom V. Treść: Ludwik Birkenmajer — Marcin Bylica z Olkusza, oraz narzędzia astronomiczne, które zapisał Uniwersytetowi Jagiellońskiemu w r. 1493. Józef Nusbaum — Materyały do embryogenii i histogenii równonogów (z tablicami I—VI). Stanisław Kępiński — O całkach. Julian Schramm — O działaniu chlorku glinowego na chlorki i bromki rodników aromatycznych. Karol Klecki — Zachowanie się siły elektrobodźczej i pobudliwości przeciętego nerwu żaby. Ernest Bandrowski — O parazofenylenach, chinonimidach i pochodnych. Str. 377.

W. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Kraków, 1893.

Arnulf Nawratil. O sposobach zabezpieczenia niebezpiecznych urządzeń w przedsiębiorstwach rolniczych. Lwów. Str. 8.

Vorlage — allgemeiner Bericht und *Bericht über den XV. Aufsichtsbezirk.* (Lemberg). 1892.

Maksymilian Tullie. Mosty blaszane. Wykłady autografowane, 4°, str. 90, z 60 tabl. litogr. Lwów, 1893. Cena 5 zła. Do nabycia w księgarni Jakubowskiego i Zadurowicza.

Bericht des vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesetzten Comités zur Aufstellung von *Typen für Walzeisen*, zestawiony przez Jana Buberla, inspektora austr. kolei północno-zachodniej. Wiedeń, 1892.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Personalia. — Rektorem c. k. Szkoły Politechnicznej we Lwowie na rok 1893/4 został wybrany prof. Dr. Placyd Dziwiński.

— Władysław Nowacki i Tadeusz Stryjeński, Członkowie naszego Towarzystwa zostali wybrani do Rady miasta Krakowa.

— Leonard Marconi, nadzwyczajny profesor rysunków i modelowania na Politechnice lwowskiej, otrzymał tytuł i charakter zwyczajnego profesora.

Posada. — W c. k. Szkole przemysłowej w Biały jest do obsadzenia posada asystenta katedry mechaniczno-technologicznej. Roczna renumeracya 600 zła. Podania należy wnosić do dyrekcyi szkoły, w terminie do 24-go lipca b. r.

Licytacya. — C. k. kolej północna cesarza Ferdynanda rozpisała licytacyę na roboty budowlane w celu powiększenia i przekształcenia budynków na dworcu w Krakowie. Suma kosztorysowa wynosi 230.000 zła. Plany, kosztorysy, warunki i wszelkie formularze są do przejrzenia w dyrekcyi, w biurze budowy i konserwacyi, Wieden II. Nordbahn-strasse 50. i w oddziale kolejowym krakowskim. Termin do 18 lipca b. r. Kaucya 10.000 zła.

W sprawie pomocników w przedsiębiorstwach budowy. Z powodu dwóch ministeryalnych rekursów, c. k. Ministerstwo handlu w porozumieniu z c. k. Ministerstwem spraw wewnętrznych, rozstrzygnęło reskryptem z 28. marca 1893, l. 65.798, i z 29. marca 1893, l. 57.668, że do pracujących osób, używanych w przedsiębiorstwach budowy do podrzędnych pomocniczych robót (które to pracujące osoby, bez różnicy płci i wieku, w myśl §. 73. lit. *d* austr. ustawy przemysłowej mają być uważane za przemysłowych pomocników), należy zaliczać także tych robotników, którzy — chociaż nie są wyuczonymi murarzami, cieślami, kamieniarzami i t. p., wogóle ukwalifikowanymi pomocnikami — mają wykonywać roboty, do uskuteczniania których nie potrzeba żadnych szczególniejszych technicznych wprawności, jednak te roboty powtarzają się przy wykonaniu budowy regularnie, (jak n. p. wybieranie ziemi, sypanie nasypów, strzelanie, minowanie, sporządzanie rusztowań, gaszenie wapna, przyrządzanie zaprawy, donoszenie zaprawy, zładowywanie cegieł, podawanie cegieł i t. p.). Nie jest także potrzebnem, ażeby te pracujące osoby trwale pracowały i tylko jedną i tę samą robotę wykonywały. Sposób i czas wypłaty zarobku, jakoteż okres wypowiedzenia stosunku robotniczego, nie wpływają na przemysłowo-prawne stanowisko tych w przedsiębiorstwach budowy zatrudnionych pomocniczych robotników.

Z tego wynika, że każdy przedsiębiorca:

a) nawet do podrzędnych robót pomocniczych przy budowie może przyjmować i zatrudniać tylko takie osoby, które posiadają robotnicze książki, przepisane §. 70. ust. przem.;

b) jest obowiązany wszystkie te osoby utrzymywać w ewidencyi w spisach robotników, prowadzonych w sposób przepisany §§. 88 i 96 ust. przem.;

c) stosować do nich wszystkie inne, obowiązującego postanowienia ustawy z 8. marca 1885, Dz. u. p. l. 22, wreszcie

d) jest obowiązany wszystkie te osoby zabezpieczyć tak na wypadki choroby, jak i na nieszczęśliwe wypadki.

Każde przekroczenie postanowień ustawy przemysłowej, normujących stosunek pracodawcy do robotników, naraża przedsiębiorcę na grzywnę od 10 *zł.* do 400 *zł.*, przepisaną §. 133 ust. przem.

Redaktor odpowiedzialny: **Rajmund Meus.**

Autorowie i nakładcy życzący sobie omówienia swych wydawnictw, zechcą nadesłać po jednym egzemplarzu tychże do Redakcyi.

Do wiadomości.

Zawiadamiam PP. Architektów, Budowniczych i Inżynierów, że rozszerzyłem moją

pracownię artystyczno-ślusarską,

podejmuję się

wszelkich robót konstrukcyjnych i ornamentalnych po najprzystępniejszych cenach.

Specyalnie wykonuję: świeczniki, latarnie, kandelabry i lichtarze.

Zamówienia przyjmuję wprost, albo przez Bazar wyrobów krajowych i Centralne Biuro fabryczne ul. Bracka, gdzie okazy i skład swych wyrobów posiadam.

186 (24—2). **Józef Gorecki**

w Krakowie, ulica Dajwor 1. 6.

FABRYKA

wyrobów betonowych

Bióro i skład wszech potrzeb technicznych.

Wyrabia **płyty cementowe i marmurowe, krążki patentowane** do budowy **studzien, rezerwoarów, dołów kloacznych** itp., **rynny betonowe** do kanałów, **kanały** wszelkich rozmiarów, **muszle** pod rynny, **nagrobki, słupy graniczne, schody, płyty cokołowe i gzymsowe**, baseny do fontann, **zbiorniki** na wszelkie ciecze.

Podejmuje się betonowania wszelkiego rodzaju.

Ma na składzie:

Cement, wapno hydrauliczne, papę, dachówki, łupek, rury steingutowe, posadzki marmurowe, steingutowe, klosety, pisoiry, **zamknięcia hermetyczne**, zlewy, **maty trzcinowe**, materyały przeciw wilgoci i t. d.

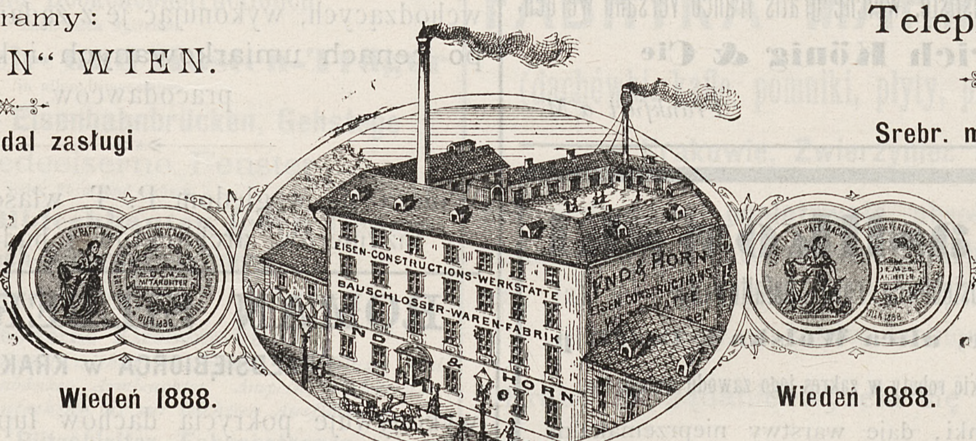
M. ZIELENIEWSKI

INŻYNIER 187 (24—2).

w Krakowie, Grzegórzki 23.

Telegramy: „ENDHORN" WIEN. Telephon 766.

Srebr. medal zasługi **Srebr. medal zasługi**



Wiedeń 1888. **Wiedeń 1888.**

170 (24—13)

END i HORN

Fabryka wyrobów ślusarskich i konstrukcyj żelaznych

w WIEDNIU, III. Apostelgasse 26—32,

II. Zwischenbrücken

dostarczają wyrobów wszelkiego rodzaju konstrukcyj żelaznych do budowli jak: konstrukcye wiązania dachów, świetlniki, schody, werandy, żelazne schody kręcone, poręcze, balkony, kraty dachowe, kraty do okien i drzwi, wszelkiego rodzaju okucia do drzwi i okien podług rysunku i w każdym stylu; żelazne okna dla fabryk, szop i stajen; bramy posuwające się po szynach, patentowane żaluzye stalowe najnowszej konstrukcyi z przyrządem zwijającym je, zasłony mechaniczne, kapy kominowe, kuchnie angielskie rozmaite co do wielkości i wykonania — kraty grobowe, latarnie i krzyże — nitowane i walcowane dźwigary (*Traverse*) w każdym profilu, szyny kolejowe do budowli, lane słupy żelazne, rury do wychodków, poręcze do schodów i t. p.

Dla pp. ślusarzy wykonywują projekta i kosztorysy i podejmują się robót pod korzystnemi dla tychże warunkami.

Korespondencya w języku polskim, niemieckim, francuskim i rumuńskim.

Nakładem Krak. Tow. Technicznego. W drukarni Aleksandra Słomskiego i Sp. w Krakowie.